

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-41743

(P2004-41743A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>A63B 37/04  
A63B 37/00

F I

A63B 37/04  
A63B 37/00

テーマコード(参考)

L

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-273475 (P2003-273475)	(71) 出願人	000183233 住友ゴム工業株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(22) 出願日	平成15年7月11日 (2003.7.11)	(74) 代理人	100062144 弁理士 青山 篤
(31) 優先権主張番号	特願2002-204234 (P2002-204234)	(74) 代理人	100088801 弁理士 山本 宗雄
(32) 優先日	平成14年7月12日 (2002.7.12)	(74) 代理人	100122297 弁理士 西下 正石
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	大濱 啓司 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	遠藤 誠一郎 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

(54) 【発明の名称】マルチピースソリッドゴルフボール

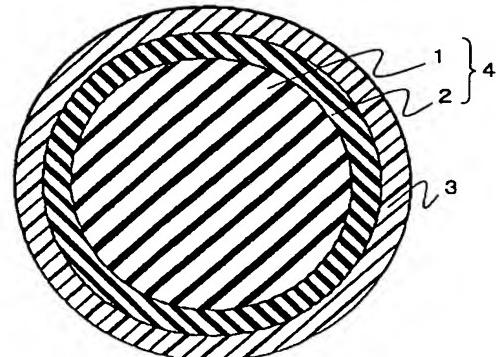
## (57) 【要約】

【課題】 本発明により、打撃時に非常に良好な打球感を有し、かつ優れた反発性能と飛行性能とを有するマルチピースソリッドゴルフボールを提供する。

【解決手段】 本発明は、センター(1)および中間層(2)から成るコア(4)と該コア上に形成された1層以上のカバー(3)とから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、

該中間層(2)が、厚さ0.3~2.5mmおよびショアD硬度による硬度50~75を有し、かつ該中間層硬度が該センター(1)のショアD硬度による表面硬度および該カバー(3)の最外層のショアD硬度による硬度より高く、該中間層(2)の曲げ剛性が該カバー(3)の最外層の曲げ剛性より小さいことを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールに関する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

センター(1)および中間層(2)から成るコア(4)と該コア上に形成された1層以上のカバー(3)とから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、

該中間層(2)が、厚さ0.3～2.5mmおよびショアD硬度による硬度50～75を有し、かつ該中間層硬度が該センター(1)のショアD硬度による表面硬度および該カバー(3)の最外層のショアD硬度による硬度より高く、該中間層(2)の曲げ剛性が該カバー(3)の最外層の曲げ剛性より小さいことを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボール。

**【請求項 2】**

前記中間層(2)が比重1.2未満および曲げ剛性200MPa以下を有する請求項1記載のマルチピースソリッドゴルフボール。

**【請求項 3】**

前記カバー(3)の最外層が、ショアD硬度による硬度62未満、曲げ剛性130MPa以上および厚さ0.3～2.5mmを有する請求項1または2記載のマルチピースソリッドゴルフボール。

**【請求項 4】**

前記中間層(2)が、  
ポリブタジエン、共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物から成り、  
該共架橋剤が $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸の亜鉛塩以外の金属塩であり、かつ  
該ゴム組成物中の該有機過酸化物の含有量が、該ポリブタジエン100重量部に対して、4重量部以上である請求項1～3のいずれか1項記載のマルチピースソリッドゴルフボール。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、マルチピースソリッドゴルフボールに関し、特に打撃時に非常に良好な打球感を有し、かつ優れた反発性能と飛行性能とを有するマルチピースソリッドゴルフボールに関する。

**【背景技術】****【0002】**

現在、市販されているゴルフボールには、ツーピースゴルフボールやスリーピースゴルフボール等のソリッドゴルフボールと糸巻きゴルフボールとがある。近年、ソリッドゴルフボールは従来の糸巻きゴルフボールと同等のソフトな打球感を維持したまま、飛距離を増大させることができとなり、市場においても大半を占めるようになった。またスリーピースゴルフボールに代表されるマルチピースゴルフボールにおいては、ツーピースゴルフボールに比較して、多種の硬度分布を得ることができ、優れた飛行性能を損なうことなく良好な打球感を有するゴルフボールが提供されている(特許文献1～5等)。

**【0003】**

特許文献1には、センターコアと、中間層と、カバーとからなるスリーピースソリッドゴルフボールであって、センターコアが直径29mm以上、比重1.4未満、中間層が厚さ1mm以上、比重1.2未満、JIS-C硬度85以上、カバーが厚さ1～3mmであり、かつ中間層の比重がセンターコアの比重よりも小さいことを特徴とするスリーピースソリッドゴルフボールが開示されている。

**【0004】**

特許文献2には、コアと中間層とカバーから成るスリーピースソリッドゴルフボールであって、コアの中心硬度がJIS-C硬度75以下であり、コアの表面硬度がJIS-C硬度85以下であり、コアの表面硬度が中心硬度より8～20硬く、中間層がコア表面よ

10

20

30

40

50

り J I S - C 硬度で 5 以上硬く、カバーが中間層より 5 以上軟らかく、かつディンプル占有率が 62 % 以上であるスリーピースソリッドゴルフボールが開示されている。上記 2 つのゴルフボールでは、中間層硬度がカバー硬度より高いが、硬度に伴い中間層の剛性が大きくなっている打球感が悪いものとなっている。

#### 【0005】

特許文献 3 には、内層コアおよび外層コアから成るコアと該コア上に形成された 1 層以上のカバーとから成るマルチピースソリッドゴルフボールであって、内層コアが、直径 30 ~ 39.5 mm および J I S - C 硬度による中心硬度 55 ~ 70 を有し、中心からの距離 15 mm の位置の J I S - C 硬度が中心硬度より 5 ~ 20 だけ高く、かつポリブタジエン、共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物を加熱成形して形成され、外層コアが、厚さ 0.3 ~ 2.0 mm および J I S - C 硬度による表面硬度 75 ~ 90 を有し、該表面硬度が該内層コアの中心硬度より 10 ~ 35 だけ高く、かつポリブタジエン、共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物を加熱成形して形成され、およびカバーが熱可塑性樹脂を基材樹脂として含有し、最外層カバーが厚さ 1.5 ~ 2.5 mm およびショア D 硬度による表面硬度 64 ~ 72 を有することを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールが開示されている。しかしながら、カバー硬度が高いため、打球感が悪いものとなっている。

#### 【0006】

特許文献 4 には、直径 27 ~ 37 mm の芯部と中間層とからなるコア、及びコアを被覆するカバーとからなるスリーピースゴルフボールであって、芯部の比重 (a) が中間層の比重 (b) より小さく、芯部表面の J I S - C 硬度 (Y) が芯部の中心の J I S - C 硬度 (X) より 8 以上高く、コア表面の J I S - C 硬度 (Z) が 80 以上であり、芯部に初荷重 10 kgf から終荷重 130 kgf をかけたときの変形量 (p) と、コアに初荷重 10 kgf から終荷重 130 kgf をかけたときの変形量 (q) の差 (p - q) が 0.5 以上であり、カバーのショア D 硬度が 60 未満であることを特徴とするスリーピースゴルフボールが開示されている。しかしながら、比較的高い硬度を有する中間層の厚さが大きいため、打球感が悪いものとなっている。

#### 【0007】

特許文献 5 には、センターおよびセンター上に形成された中間層から構成されるコアとコアを被覆するカバーとから成るマルチピースソリッドゴルフボールであって、中間層が、(a) 基材ゴム、共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物から成り、(b) J I S - C 硬度による硬度 75 ~ 90 を有し、かつ該中間層硬度がセンターの表面硬度より 1 ~ 12 だけ大きく、(c) 厚さ 0.2 ~ 1.3 mm を有し、および (d) 比重 1.20 ~ 1.60 を有することを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールが開示されている。しかしながら、中間層の比重を大きくするために、多量の充填材が必要となって、反発性が低下する。

#### 【0008】

上記のように、これまでのソリッドゴルフボールにおいては、飛行性能および打球感の両立という観点で満足のいくものは得られておらず、更に打球感が向上し、かつ飛行性能の優れたゴルフボールが望まれている。

【特許文献 1】特開平 7 - 24085 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 239068 号公報

【特許文献 3】特開 2000 - 271249 号公報

【特許文献 4】特開 2000 - 107327 号公報

【特許文献 5】特開 2000 - 317015 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0009】

本発明は、上記のような従来のソリッドゴルフボールの有する問題点を解決し、優れた飛行性能を損なうことなく、打球感を向上させたマルチピースソリッドゴルフボールを提

供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者等は、上記目的を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、センターおよび中間層から成るコアとカバーから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、各層間の硬度分布、中間層の厚さ、硬度および曲げ剛性、並びにカバーの曲げ剛性を特定範囲に規定することにより、優れた飛行性能を損なうことなく、打球感を向上させ得ることを見い出し、本発明を完成した。

【発明の効果】

【0011】

本発明のマルチピースソリッドゴルフボールは、センターおよび中間層から成るコアとカバーから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、各層間の硬度分布、中間層の厚さ、硬度および曲げ剛性、並びにカバーの曲げ剛性を特定範囲に規定することにより、優れた飛行性能を損なうことなく、打球感を向上させ得たものである。

【0012】

即ち、本発明は、センター(1)および中間層(2)から成るコア(4)と該コア上に形成された1層以上のカバー(3)とから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、

該中間層(2)が、厚さ0.3～2.5mmおよびショアD硬度による硬度50～75を有し、かつ該中間層硬度が該センター(1)のショアD硬度による表面硬度および該カバー(3)の最外層のショアD硬度による硬度より高く、該中間層(2)の曲げ剛性が該カバー(3)の最外層の曲げ剛性より小さいことを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールに関する。

【0013】

センター、中間層およびカバーから成るゴルフボールにおいて、中間層硬度をコア表面およびカバーの硬度より高くすることにより、中間層硬度が効率よく影響し、打撃時のゴルフボールの変形が最適化され、スピンドル量が減少して飛行性能が向上する。しかしながら、従来のゴルフボールでは硬度が高くなると共に剛性も高くなるため、打球感が悪化していた。そこで、本発明のゴルフボールにおいては、硬度が高く、かつ剛性が低い中間層を用いることにより、飛行性能および打球感を両立することが可能となったものである。

【0014】

本発明者等は、上記のような高硬度でかつ低剛性の中間層を得るために、中間層材料について鋭意検討を行った結果、中間層用材料として、ゴム組成物を用いた場合と熱可塑性樹脂等の樹脂組成物を用いた場合とでは、硬度と剛性に関して異なる挙動を示すことが明らかとなった。即ち、中間層用材料として樹脂組成物を用いて高硬度とした場合には高剛性となる傾向があるのに対して、ゴム組成物を用いて高硬度とした場合には樹脂組成物を用いた場合に比較して低剛性を達成し得ることがわかった。具体的には、後述のように、ゴム組成物中の有機過酸化物配合量を従来のゴルフボール用ゴム組成物に比べて非常に大きくすることにより、高硬度でかつ低剛性の中間層を達成したものである。

【0015】

更に、本発明を好適に実施するために、

上記中間層(2)が比重1.2未満および曲げ剛性200MPa以下を有し；

上記カバー(3)の最外層が、ショアD硬度による硬度62未満、曲げ剛性130MPa以上および厚さ0.3～2.5mmを有し；

上記中間層(2)が、

ポリブタジエン、共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物から成り、

該共架橋剤が $\alpha$ , $\beta$ -不飽和カルボン酸の亜鉛塩であり、かつ

該ゴム組成物中の該有機過酸化物の含有量が、該ポリブタジエン100重量部に対して、4重量部以上である；ことが好ましい。

【0016】

10

20

30

40

50

以下、図1を用いて本発明のゴルフボールについて更に詳しく説明する。図1は、本発明のゴルフボールの1つの態様を示す概略断面図である。図1に示すように、本発明のゴルフボールはセンター(1)と該センター上に形成された中間層(2)とから成るコア(4)と、該コアを被覆する1層以上のカバー(3)とから成る。但し、図1では説明をわかりやすくするため、1層のカバー(3)を有するゴルフボール、即ちスリーピースソリッドゴルフボールとした。

#### 【0017】

上記センター(1)は、ポリブタジエンに共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物を加熱加圧成形して製造することが好ましい。ポリブタジエンとしては、従来からソリッドゴルフボールのコアに用いられているものであればよいが、特にシス-1,4-結合少なくとも40%以上、好ましくは80%以上を有するいわゆるハイシスポリブタジエンゴムが好ましく、所望により上記ポリブタジエンゴムには、天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ステレンポリブタジエンゴム、エチレン-プロピレン-ジエンゴム(E P D M)等を配合してもよい。10

#### 【0018】

共架橋剤としては、アクリル酸またはメタクリル酸等のような炭素数3~8個の $\alpha$ , $\beta$ -不飽和カルボン酸の、亜鉛、マグネシウム塩等の一価または二価の金属塩、またはそれらとアクリルエステルやメタクリルエステルとのブレンド等が挙げられるが、高い反発性を付与する $\alpha$ , $\beta$ -不飽和カルボン酸の亜鉛塩、特にアクリル酸亜鉛が好適である。上記共架橋剤の配合量は、ポリブタジエン100重量部に対して、10~50重量部、好ましくは10~45重量部、より好ましくは15~45重量部である。10重量部未満では、センターの架橋度が低いため軟らかくなり過ぎて反発性が低下し、50重量部より多いとセンターの架橋度が高いため硬くなり過ぎて打球感が悪くなる。20

#### 【0019】

有機過酸化物としては、例えばジクミルパーオキサイド、1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン、ジ-t-ブチルパーオキサイド等が挙げられ、ジクミルパーオキサイドが好適である。配合量はポリブタジエン100重量部に対して0.1~3.0重量部、好ましくは0.3~2.8重量部、より好ましくは0.5~2.5重量部である。0.1重量部未満では軟らかくなり過ぎて反発が悪くなり飛距離が低下する。3.0重量部を越えると適切な硬さにすることができないため打球感が悪いものとなる。30

#### 【0020】

充填材としては、ソリッドゴルフボールのコアに通常配合されるものであればよく、例えば無機充填材、具体的には、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、酸化マグネシウム等が挙げられ、高比重金属充填材、例えばタンクステン粉末、モリブデン粉末等およびそれらの混合物と併用してもよい。配合量は、それぞれポリブタジエン100重量部に対して3~50重量部、好ましくは10~30重量部である。3重量部未満では重量調整が難しく、50重量部を越えるとゴムの重量分率が小さくなり反発が低くなり過ぎる。

#### 【0021】

更に本発明のゴルフボールのセンターには、老化防止剤またはしゃく解剤、その他ソリッドゴルフボールのコアの製造に通常使用し得る成分を適宜配合してもよい。配合量は、ポリブタジエン100重量部に対して、老化防止剤は0.1~1.0重量部、しゃく解剤は0.1~5.0重量部であることが好ましい。40

#### 【0022】

前述のように、本発明のゴルフボールにおいては、中間層(2)は従来のゴルフボールと異なり、比較的硬く薄く設定することが必要である。従って、上記中間層(2)は、熱可塑性樹脂を用いると高硬度かつ高剛性となってしまうため、上記センター(1)と同様にポリブタジエン、共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物を加熱成形して形成されることが好ましい。更に、上記共架橋剤が $\alpha$ , $\beta$ -不飽和カルボン酸の亜鉛塩以外の金属塩であることが好ましく、架橋性および製造作業性(金型離型性)50

) 等を考慮して  $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸のマグネシウム塩、特にメタクリル酸マグネシウムがより好ましい。

**【0023】**

また、本発明のゴルフボールに用いられる中間層(2)においては、従来のゴルフボールより高硬度を有する加硫ゴム組成物を得るために、上記共架橋剤の配合量は、ポリブタジエン100重量部に対して、35～60重量部、好ましくは40～55重量部、より好ましくは40～50重量部であることが望ましく、上記有機過酸化物の含有量が4重量部以上、好ましくは4～9重量部、より好ましくは5～8重量部であることが望ましい。

**【0024】**

本発明のゴルフボールに用いられる2層コアの製造方法を、図2～図3を用いて説明する。図2は、本発明のゴルフボールに用いられる中間層成形用金型の1つの態様を示す概略断面図である。図3は、本発明のゴルフボールに用いられるコア成形用金型の1つの態様を示す概略断面図である。まず、上記センター用ゴム組成物を、押出機を用いて円筒状の未加硫センターに成形する。次いで、図2に示すような半球状キャビティを有する半球状金型(5)とセンターと同形の半球凸部を有する中子金型(6)とを用いて、上記中間層用ゴム組成物を、例えば120～160℃で2～30分間加熱プレスして、加硫半球殻状中間層(7)を成形する。続いて、図3に示すような上下2つのコア用金型(8)を用いて、上記未加硫センター(9)を上記半球殻状中間層(7)2個で挟んで、例えば140～180℃で10～60分間一体加硫成形して、センター(1)と該センター上に形成された中間層(2)とから成るコア(4)を形成する。上記の方法は、本発明のゴルフボールに用いられるコアの製造方法の1つの態様であって、それらに限定されるものではない。

10

**【0025】**

本発明では、センター(1)の直径は34.0～41.0mm、好ましくは34.5～40.5mm、より好ましくは35.0～40.0mmであるが、34.0mmより小さく、高剛性の中間層やカバーが厚くなるため打球感が悪いものとなる。41.0mmより大きいと、中間層およびカバーの効果が十分に得られなくなる。尚、センター(1)の直径は、上記のようにセンターと中間層を一体加硫成形して形成したコア(4)を、2等分切断し、切断面において測定したセンター(1)の直径を意味する。

20

**【0026】**

更に本発明のゴルフボールでは、上記センター(1)がショアD硬度による中心硬度15～45、好ましくは20～40を有することが望ましい。上記センター(1)の中心硬度が15より小さいと軟らかくなり過ぎて反発性能が悪いものとなり、45より大きいと硬くなり過ぎて打球感が悪いものとなる。また、上記センター(1)がショアD硬度による表面硬度30～55、好ましくは32～53を有することが望ましい。上記センター(1)の表面硬度が30より小さいと軟らかくなり過ぎて反発性能が悪いものとなり、55より大きいと硬くなり過ぎて打球感が悪いものとなる。尚、センター(1)の中心硬度とは、上記のようにセンターと中間層を一体加硫成形して形成したコア(4)を、通常2等分切断し、切断面の中心位置で測定した硬度を意味する。また、センター(1)の表面硬度とは、上記のようにセンター(1)と中間層(2)を一体加硫成形して形成した2層構造を有するコア(4)を成形した後、中間層(2)を剥ぎとつて露出したセンター(1)の表面で測定した硬度を意味する。

30

**【0027】**

本発明のゴルフボールでは、中間層(2)が厚さ0.3～2.5mmを有することを要件とするが、好ましくは0.4～2.1mm、より好ましくは0.5～1.8mmである。上記中間層(2)の厚さが0.3mmより小さいと中間層の効果が十分発揮されず、2.5mmより大きいと打球感が悪いものとなる。

40

**【0028】**

また、本発明のゴルフボールでは、中間層(2)がショアD硬度による硬度50～75を有することを要件とするが、好ましくは55～72、より好ましくは60～70である。上記中間層硬度が50より低いと、軟らかくなり過ぎるため、得られるゴルフボールの反

50

発性が低下して、飛行性能が低下する。75より高いと、コアが硬くなり過ぎて打球感が悪いものとなる。ここで、中間層(2)の硬度とは、中間層用組成物から作製された厚さ2mmの熱成形シートを、23℃で2週間保存後、そのシートを3枚以上重ねて測定したショアD硬度（スラブ硬度）を表す。

#### 【0029】

本発明のゴルフボールでは、中間層硬度がセンターのショアD硬度による表面硬度より高いことを要件とするが、両者の硬度差は好ましくは5以上、より好ましくは8以上である。上記中間層硬度が、センターの表面硬度以下であると、打撃時のスピントン量が増加して飛行性能が悪いものとなる。

#### 【0030】

本発明のゴルフボールでは、中間層(2)が曲げ剛性200MPa以下、好ましくは50～180MPa、より好ましくは70～160MPaを有することが望ましい。上記中間層(2)の曲げ剛性が200MPaより高いと、打球感が悪いものとなる。

#### 【0031】

本発明のゴルフボールでは、中間層(2)が比重1.2未満、好ましくは1.18未満を有することが望ましい。上記中間層(2)の比重が1.2以上となると、充填材の配合量が多くなり過ぎてゴムの重量分率が小さくなり反発性が低下する。

#### 【0032】

本発明では、コア(4)の初期荷重98Nを負荷した状態から終荷重1275Nを負荷したときまでの変形量3.0～6.0mm、好ましくは3.2～5.0mm、より好ましくは3.4～4.8mmを有することが望ましい。上記変形量が、3.0mmより小さいと硬くなり、打撃時に変形しにくくなり飛行性能および打球感が悪化する。6.0mmより大きいと、打撃時の変形量が大きくなり過ぎて反発性が低下し、また打球感も重くて悪いものとなる。

#### 【0033】

次いで、上記コア(4)上にはカバー(3)を被覆する。本発明では、カバー(3)は生産性的観点から単層構造（即ちスリーピースソリッドゴルフボール）が好ましいが、2層以上の多層構造を有してもよい。

#### 【0034】

本発明のゴルフボールでは、中間層硬度がカバーの最外層のショアD硬度による硬度より高いことを要件とするが、両者の硬度差は好ましくは20以下、より好ましくは15以下、最も好ましくは10以下である。上記中間層硬度が、カバーの最外層の硬度以下であると、中間層硬度が比較的低くなり、打撃時のスピントン量が増加して飛行性能が悪いものとなる。

#### 【0035】

また、本発明のゴルフボールでは、上記カバー(3)の最外層がショアD硬度による硬度62未満、好ましくは45～62、より好ましくは50～60を有することが望ましい。上記カバー(3)の最外層の硬度が62以上となると、上記中間層硬度も比較的高いことから、ゴルフボール内の高硬度部分が多くなって打球感が悪いものとなる。尚、カバー(3)のショアD硬度による硬度とは、カバー用組成物から作製された厚さ2mmの熱成形シートを、23℃で2週間保存後、そのシートを3枚以上重ねて測定したショアD硬度（スラブ硬度）を表す。

#### 【0036】

また、本発明のゴルフボールでは、上記カバー(3)の最外層が厚さ0.3～2.5mm、好ましくは0.5～2.1mm、より好ましくは0.8～1.8mmを有することが望ましい。上記カバー(3)の最外層の厚さが、0.3mmより小さいと耐久性が悪いものとなり、2.5mmより大きいと厚くなり過ぎて、通常カバーには剛性の高い材料を使用するため、打球感が悪いものとなる。

#### 【0037】

本発明のゴルフボールでは、上記中間層(2)の曲げ剛性が上記カバー(3)の最外層の曲

10

20

30

40

50

げ剛性より小さいことを要件とするが、両者の曲げ剛性差は好ましくは 5 ~ 150 MPa 、より好ましくは 10 ~ 120 MPa である。上記中間層(2)の曲げ剛性が上記カバー(3)の最外層の曲げ剛性以上となると、中間層が高硬度、高剛性となり打球感が悪いものとなる。

#### 【0038】

本発明のゴルフボールでは、上記カバー(3)の最外層が曲げ剛性 130 MPa 以上、好ましくは 150 ~ 300 MPa 、より好ましくは 180 ~ 280 MPa を有することが望ましい。上記曲げ剛性が 130 MPa 未満であると、カバーの最外層が軟らかくなり過ぎて反発性能が十分に得られない。

#### 【0039】

本発明のゴルフボールに用いられるカバー(3)は、熱可塑性樹脂、特に通常ゴルフボールのカバーに用いられるアイオノマー樹脂を基材樹脂として含有する。上記アイオノマー樹脂としては、エチレンと  $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸との共重合体中のカルボキシル基の少なくとも一部を金属イオンで中和したもの、エチレンと  $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸と  $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸エステルとの三元共重合体中のカルボキシル基の少なくとも一部を金属イオンで中和したもの、またはそれらの混合物である。上記の  $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸、クロトン酸等が挙げられ、特にアクリル酸とメタクリル酸が好ましい。また、  $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸エステル金属塩としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸等のメチル、エチル、プロピル、n-ブチル、イソブチルエステル等が用いられ、特にアクリル酸エステルとメタクリル酸エステルが好ましい。上記エチレンと  $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸との共重合体中や、エチレンと  $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸と  $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸エステルとの三元共重合体中のカルボキシル基の少なくとも一部を中和する金属イオンとしては、ナトリウム、カリウム、リチウム、マグネシウム、カルシウム、亜鉛、バリウム、アルミニウム、錫、ジルコニウム、カドミウムイオン等が挙げられるが、特にナトリウム、亜鉛、マグネシウムイオンが反発性、耐久性等からよく用いられ好ましい。

#### 【0040】

上記アイオノマー樹脂の具体例としては、それだけに限定されないが、ハイミラン(Himilan) 1555、1557、1605、1652、1702、1705、1706、1707、1855、1856(三井デュポンポリケミカル社製)、サーリン(Surlyn) 8945、サーリン 9945、サーリン AD 8511、サーリン AD 8512、サーリン AD 8542(デュポン社製)、アイオテック(Iotek) 7010、8000(エクソン(Exxon)社製)等を例示することができる。これらのアイオノマーは、上記例示のものをそれぞれ単独または2種以上の混合物として用いてもよい。

#### 【0041】

更に、本発明のカバー(3)の好ましい材料の例としては、上記のようなアイオノマー樹脂のみであってもよいが、アイオノマー樹脂と熱可塑性エラストマーやジエン系ブロック共重合体等の1種以上とを組合せて用いてもよい。上記熱可塑性エラストマーの具体例として、例えばアトフィナ・ジャパン(株)から商品名「ペバックス」で市販されている(例えば、「ペバックス 2533」)ポリアミド系熱可塑性エラストマー、東レ・デュポン(株)から商品名「ハイトレル」で市販されている(例えば、「ハイトレル 3548」、「ハイトレル 4047」)ポリエステル系熱可塑性エラストマー、BASF ポリウレタンエラストマーズ(株)から商品名「エラストラン」で市販されている(例えば、「エラストラン E T 880」)ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、三菱化学(株)から商品名「ラバロン」で市販されている(例えば、「ラバロン S R 04」)スチレン系熱可塑性エラストマー等が挙げられる。

#### 【0042】

上記ジエン系ブロック共重合体は、ブロック共重合体または部分水添ブロック共重合体の共役ジエン化合物に由来する二重結合を有するものである。その基体となるブロック共重合体とは、少なくとも1種のビニル芳香族化合物を主体とする重合体ブロック A と少な

10

20

30

40

50

くとも 1 種の共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロック B とから成るブロック共重合体である。また、部分水添ブロック共重合体とは、上記ブロック共重合体を水素添加して得られるものである。ブロック共重合体を構成するビニル芳香族化合物としては、例えばスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン、 $p$ - $t$ -ブチルスチレン、1,1-ジフェニルスチレン等の中から 1 種または 2 種以上を選択することができ、スチレンが好ましい。また、共役ジエン化合物としては、例えばブタジエン、イソプレン、1,3-ペンタジエン、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエン等の中から 1 種または 2 種以上を選択することができ、ブタジエン、イソプレンおよびこれらの組合せが好ましい。好ましいジエン系ブロック共重合体の例としては、エポキシ基を含有するポリブタジエンブロックを有する SBS (スチレン-ブタジエン-スチレン) 構造のブロック共重合体またはエポキシ基を含有するポリイソプレンブロックを有する SIS (スチレン-イソプレン-スチレン) 構造のブロック共重合体等が挙げられる。上記ジエン系ブロック共重合体の具体例としては、例えばダイセル化学工業(株)から商品名「エポフレンド」市販されているもの (例えば、「エポフレンド A 1010」)、(株)クラレから商品名「セプトン」で市販されているもの (例えば、「セプトン HG - 252」) 等が挙げられる。

#### 【0043】

上記の熱可塑性エラストマーやジエン系ブロック共重合体等の配合量は、カバー用の基材樹脂 100 重量部に対して、1 ~ 60 重量部、好ましくは 1 ~ 35 である。1 重量部より少ないとそれらを配合することによる打球時の衝撃低下等の効果が不十分となり、60 重量部より多いとカバーが軟らかくなり過ぎて反発性が低下したり、またアイオノマーとの相溶性が悪くなつて耐久性が低下しやすくなる。

#### 【0044】

本発明に用いられるカバーには、上記樹脂以外に必要に応じて、種々の添加剤、例えば二酸化チタン等の顔料、分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤等を添加してもよい。

#### 【0045】

上記カバー(3)を被覆する方法についても、特に限定されるものではなく、通常のカバーを被覆する方法で行うことができる。カバー用組成物を予め半球殻状のハーフシェルに成形し、それを 2 枚用いてコアを包み、130 ~ 170 °C で 1 ~ 5 分間加圧成形するか、または上記カバー用組成物を直接コア上に射出成形してコアを包み込む方法が用いられる。そして、カバー成形時に、必要に応じて、ボール表面にディンプルを形成し、また、カバー成形後、ペイント仕上げ、スタンプ等も必要に応じて施し得る。

#### 【0046】

本発明のゴルフボールは、初期荷重 9.8 N を負荷した状態から終荷重 127.5 N を負荷したときまでのボール変形量が 2.8 ~ 4.5 mm、好ましくは 3.0 ~ 4.3 mm、より好ましくは 3.1 ~ 4.0 mm である。上記ボール変形量が 2.8 mm より小さいとコアの変形量を適正化しても打球感が硬くて悪くなり、4.5 mm より大きいと軟らかくなり過ぎて打球感が重くて悪くなる。

#### 【0047】

本発明では、優れた飛行性能を損なうことなく、打球感を向上させたマルチピースソリッドゴルフボールを提供する。

#### 【実施例】

#### 【0048】

次に、本発明を実施例により更に詳細に説明する。但し、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

#### 【0049】

##### (i) センター用未加硫成形物の作製

以下の表 1 に示した配合のセンター用ゴム組成物を混練し、押出成形して円筒状の未加硫成形物を得た。

#### 【0050】

## 【表1】

(重量部)

センター配合	I	II	III	IV
BR-11 (注1)	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	25	27	21	23
酸化亜鉛	5	5	5	5
ジクミルパーオキサイド	0.8	0.8	0.8	0.8
ジフェニルジスルフィド	0.5	0.5	0.5	0.5
硫酸バリウム	適量	適量	適量	適量

10

## 【0051】

(注1) J S R (株)製のハイシスポリブタジエンゴム、商品名：B R - 1 1  
(1,4-シス-ポリブタジエン含量：96%)

## 【0052】

## (ii) 中間層用半球殻状加硫成形物の作製

以下の表2に示した配合の中間層用ゴム組成物を混練し、図2に示すような金型(5、6)内で、同表に示す加硫条件により加熱プレスすることによって、中間層用の半球殻状加硫成形物(7)を得た。上記中間層用ゴム組成物から作製した厚さ2mmの熟成形シートを、23℃で2週間保存後、そのシートを3枚以上重ねて、A S T M - 2 2 4 0 - 6 8 に規定されるショアーダ硬度計を用いて測定した硬度を、中間層硬度として表2、4および5に示した。

## 【0053】

## 【表2】

(重量部)

中間層配合	A	B	C	D
BR-11 (注1)	100	100	—	—
メタクリル酸マグネシウム	40	30	—	—
酸化マグネシウム	17	18	—	—
ジクミルパーオキサイド	5	2	—	—
ハイミラン1555 (注2)	—	—	—	20
ハイミラン1557 (注3)	—	—	40	20
ハイミラン1605 (注4)	—	—	60	—
ハイミラン1855 (注5)	—	—	—	60
硫酸バリウム	—	—	12.5	12.5
硬度(ショアD)	62	35	62	55
曲げ剛性(MPa)	155	59	250	175
比重	1.05	1.05	1.05	1.05

20

30

## 【0054】

(注1) J S R (株)製のハイシスポリブタジエンゴム、商品名：B R - 1 1  
(1,4-シス-ポリブタジエン含量：96%)

(注2) 三井デュポンポリケミカル(株)製のナトリウムイオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

(注3) 三井デュポンポリケミカル(株)製の亜鉛イオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

(注4) 三井デュポンポリケミカル(株)製のナトリウムイオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

(注5) 三井デュポンポリケミカル(株)製の亜鉛イオン中和エチレン-メタクリル酸-ア

40

50

## クリル酸エステル三元共重合体系アイオノマー樹脂

【0055】

## (iii)コアの作製

上記(i)で作製したセンター用未加硫成形物(9)を、(ii)で作製した2つの中間層用半球殻状加硫成形物(7)で挟んで、図3に示すような金型(8)内で、以下の表4(実施例)および表5(比較例)に示すコア加硫条件により加熱プレスすることによって、2層構造を有するコア(4)を作製した。得られたコア(4)の表面硬度を測定し、その結果をコアのJIS-C硬度による表面硬度(b)同表に示した。更に、センターの直径および比重(d)、中間層の厚さおよび比重(e)、コアの中心硬度(a)および圧縮変形量を測定し、その結果を同表に示した。それらの結果から、コアの表面と中心との硬度差(b-a)、中間層とセンターとの比重差(e-d)を計算し、同表に示した。

【0056】

## (iv)カバー用組成物の調製

以下の表4(実施例)および表5(比較例)に示した配合の材料を、二軸混練型押出機によりミキシングして、ペレット状のカバー用組成物を調製した。押出条件は、スクリュー径45mm、スクリュー回転数200rpm、スクリューL/D=35であり、配合物は押出機のダイの位置で150~260℃に加熱された。上記カバー用組成物から作製された厚さ2mmの熱成形シートを、23℃で2週間保存後、ASTM-2240に準じて、そのシートを3枚以上重ねて、ショアD硬度計を用いて測定した硬度を、カバーとして表3~5に示した。

【0057】

【表3】

(重量部)

カバー配合	X	Y
ハイミラン1605(注4)	20	50
ハイミラン1706(注6)	20	50
ハイミラン1855(注5)	60	—
酸化チタン	2	2
硬度(ショアD)	58	64
曲げ剛性(MPa)	198	280
比重	0.98	0.98

【0058】

(注4)三井デュポンポリケミカル(株)製のナトリウムイオン中和エチレン・メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

(注5)三井デュポンポリケミカル(株)製の亜鉛イオン中和エチレン・メタクリル酸・アクリル酸エステル三元共重合体系アイオノマー樹脂

(注6)三井デュポンポリケミカル(株)製の亜鉛イオン中和エチレン・メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

【0059】

(実施例1~3および比較例1~4)

上記のカバー用組成物を、上記のように得られた2層構造を有するコア(4)上に直接射出成形することにより、表4(実施例)および表5(比較例)に示すカバー厚さを有するカバー層(3)を形成し、表面にペイントを塗装して、直径42.7mmを有するゴルフボールを作製した。得られたゴルフボールのボール変形量、反発係数、飛距離および打球感を測定または評価し、その結果を同表に示した。試験方法は後述の通り行った。

【0060】

(試験方法)

(1) 硬度

10

20

30

40

50

(i) センター硬度

センターの中心硬度は、センターと中間層を一体加硫成形して形成した2層構造コアを、通常2等分切断し、切断面の中心点位置でショアD硬度を測定することにより決定する。また、センターの表面硬度とは、上記2層構造を有するコアを成形した後、中間層を剥ぎとて露出したセンターの表面でショアD硬度を測定することにより決定する。

(ii) 中間層硬度およびカバー硬度：

a) ゴム組成物から成る場合、金型内でコア成形時の加硫条件と同じ条件下にて成形して、厚さ2mmの熱プレス成形シートを作製し、23℃で2週間保存後、そのシートを3枚以上重ねて、ショアD硬度（スラブ硬度）を測定することにより決定する。

b) 熟可塑性樹脂から成る場合、射出成形により厚さ2mmのシートを作製し、23℃で2週間保存後、そのシートを3枚以上重ねて、ショアD硬度（スラブ硬度）を測定することにより決定する。10

ショアD硬度は、ASTM-D 2240-68に規定されるスプリング式硬度計ショアD型を用い、高分子計器（株）製自動ゴム硬度計にて測定した。

【0061】

(2) 曲げ剛性

上記硬度の測定に用いたものと同様のシートを、23℃で2週間保存後、JIS K 7106に準じて測定する。

【0062】

(3) コア変形量およびボール変形量

コアまたはゴルフボールに初期荷重98Nを負荷した状態から終荷重1275Nを負荷したときまでの変形量を測定することにより決定した。20

【0063】

(4) 反発係数

ゴルフボールに重量200gのアルミニウム製の円筒状物を40m/秒の速度で衝突させ、衝突前後の円筒状物およびゴルフボールの速度を測定し、それぞれの速度および重量から各ゴルフボールの反発係数を算出した。測定は、各ゴルフボールについて12個ずつを行い、その平均を算出して各ゴルフボールの結果とし、比較例1の上記反発係数を1とした場合の指標により表示した。

【0064】

(5) 飛距離

ツルーテンパー社製スイングロボットにメタルヘッドウッド1番クラブ（W#1、ドライバー；住友ゴム工業（株）製のXX10、ロフト角11度、Rシャフト）を取り付け、ゴルフボールをヘッドスピード40m/秒で打撃し、落下点までの距離（キャリー）を飛距離として測定した。測定は、各ゴルフボールについて12個ずつ行って、その平均を算出し、各ゴルフボールの結果とした。

【0065】

(6) 打球感

ゴルファー10人により、ウッド1番クラブ（W#1、ドライバー）での実打テストを行う。「打撃時の衝撃が小さく、かつ反発感もあって打球感が良好」と答えたゴルファーの人数により評価する。評価基準は以下の通りである。40

評価基準

- ◎ … 8人以上が打球感が良好と答えた
- … 6～7人が打球感が良好と答えた
- △ … 4～5人が打球感が良好と答えた
- × … 3人以下が打球感が良好と答えた

【0066】

(試験結果)

【表 4】

実施例		1	2	3
センター配合		I	II	IV
センター直径 (mm)		36.2	36.2	34.4
センター硬度 (ショアD)	中心硬度	32	30	29
	表面硬度 (a)	44	46	41
中間層配合		A	A	A
中間層厚さ (mm)		1.5	1.5	2.4
中間層硬度 (b) (ショアD)		62	62	62
硬度差 (b-a)		18	16	21
中間層曲げ剛性 (MPa) (d)		155	155	155
中間層比重		1.05	1.05	1.05
コア加硫条件	温度 (℃)	155	160	155
	時間 (分)	30	30	30
コア変形量 (mm)		4.0	3.7	4.3
カバー配合		X	X	X
カバー厚さ (mm)		1.8	1.8	1.8
カバー硬度 (c) (ショアD)		58	58	58
硬度差 (b-c)		4	4	4
カバー曲げ剛性 (e) (MPa)		198	198	198
曲げ剛性差 (e-d) (MPa)		43	43	43
ボール変形量 (mm)		3.1	3.0	3.5
反発係数		1.01	1.03	1
飛距離 (m)		192	193	191
打球感		◎	◎	◎

10

20

【0067】

【表5】

比較例		1	2	3	4
センター配合		I	I	I	III
センター直径 (mm)		36.2	36.2	36.2	33.6
センター硬度 (ショアD)	中心硬度	32	32	32	28
	表面硬度 (a)	44	44	44	40
中間層配合		D	B	C	A
中間層厚さ (mm)		1.5	1.5	1.5	2.8
中間層硬度 (b) (ショアD)		55	35	62	62
硬度差 (b-a)		11	-9	18	22
中間層曲げ剛性 (MPa) (d)		175	59	250	155
中間層比重		1.05	1.05	1.05	1.05
コア加硫条件	温度 (℃)	155	155	155	155
	時間 (分)	30	30	30	30
コア変形量 (mm)		4.1	4.2	3.9	3.9
カバー配合		X	X	X	Y
カバー厚さ (mm)		1.8	1.8	1.8	1.8
カバー硬度 (c) (ショアD)		58	58	58	64
硬度差 (b-c)		-3	-23	4	-2
カバー曲げ剛性 (e) (MPa)		198	198	198	280
曲げ剛性差 (e-d) (MPa)		23	139	-52	125
ボール変形量 (mm)		3.3	3.5	3.2	2.8
反発係数		1	0.98	1.02	1.03
飛距離 (m)		190	188	192	193.5
打球感		◎	○	△	×

## 【0068】

以上の結果より、実施例1～3の本発明のゴルフボールは、比較例1～4のゴルフボールに比べて、打撃時に非常にソフトで良好な打球感を有し、しかも優れた反発性能と飛行性能を有することがわかった。

## 【0069】

これに対して、比較例1のゴルフボールは、中間層硬度がカバー硬度以下となっているため、打撃時のスピンドル量が増加して吹き上がる弾道となって飛距離が短くなっている。比較例2のゴルフボールは、中間層硬度が低いため、反発係数が小さく、また、中間層硬度がセンター表面硬度より低いため、打撃時のスピンドル量が増加して吹き上がる弾道となって飛距離が短くなっている。

## 【0070】

比較例3のゴルフボールは、中間層の曲げ剛性がカバーの曲げ剛性以上であるため、打球感が悪いものとなっている。比較例4のゴルフボールは、中間層厚さが大きく、また、カバー硬度が高いため、打球感が悪いものとなっている。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0071】

【図1】本発明のゴルフボールの1つの態様の概略断面図である。

【図2】本発明のゴルフボールの中間層成形用金型の1つの態様の概略断面図である。

【図3】本発明のゴルフボールのコア成形用金型の1つの態様の概略断面図である。

## 【符号の説明】

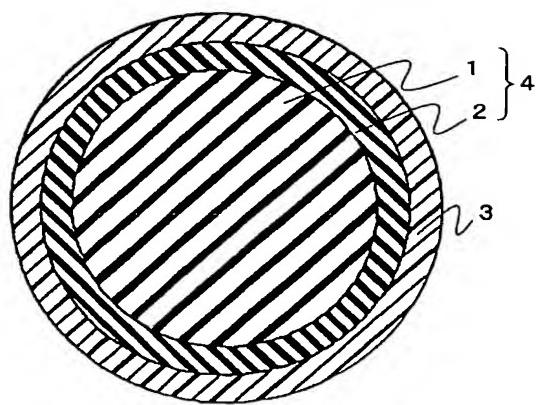
## 【0072】

1 … センター

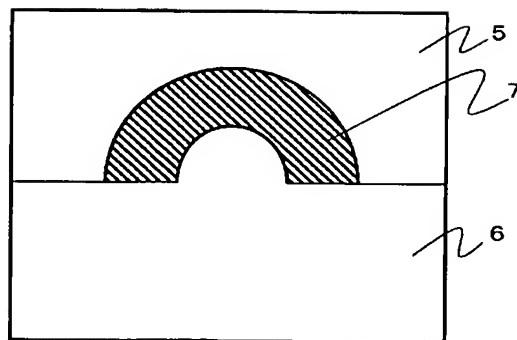
2 … 中間層

- 3 … カバー
- 4 … コア
- 5 … 半球状金型
- 6 … 中子金型
- 7 … 半球殻状中間層
- 8 … コア成形用金型
- 9 … 未加硫センター

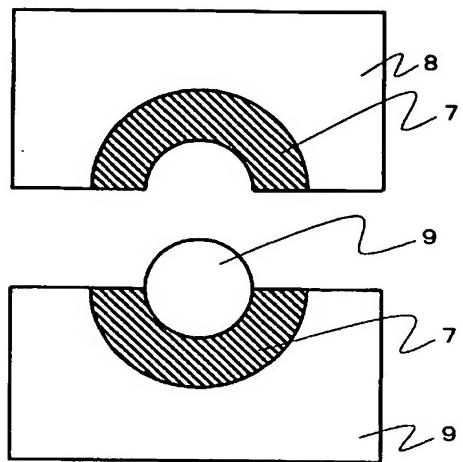
【図 1】



【図 2】



【図 3】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-041743  
 (43)Date of publication of application : 12.02.2004

(51)Int.CI. A63B 37/04  
 A63B 37/00

(21)Application number : 2003-273475 (71)Applicant : SUMITOMO RUBBER IND LTD  
 (22)Date of filing : 11.07.2003 (72)Inventor : OHAMA KEIJI  
 ENDO SEIICHIRO

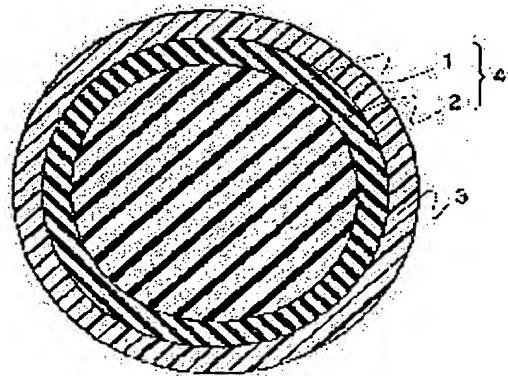
(30)Priority  
 Priority number : 2002204234 Priority date : 12.07.2002 Priority country : JP

## (54) MULTI-PIECE SOLID GOLF BALL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multi-piece solid golf ball providing an extremely good feeling of hitting the ball when hitting and having excellent restitution performance and flying performance.

**SOLUTION:** This multi-piece solid golf ball comprises a core 4 comprising a center 1 and an intermediate layer 2, and a cover 3 of one layer or more formed on the core. The intermediate layer 2 has a thickness of 0.3-2.5 mm and a hardness of 50-75 Shore D. The hardness of the intermediate layer is higher than the surface Shore D hardness of the center 1 and the Shore D hardness of an outermost layer of the cover 3, and the flexural rigidity of the intermediate layer 2 is smaller than the flexural rigidity of the outermost layer of the cover 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

[of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office